

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC979 U.S. PTO
10/060148
02/01/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-027150

出 願 人

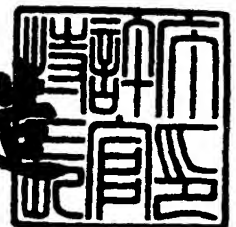
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

2001年 9月12日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3084136

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCC15554FF

【提出日】 平成13年 2月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士宮市大中里 2 0 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 石井 義行

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士宮市大中里 2 0 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 大西 一夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800819

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】

透光性シート体検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明光を出力する光源と、
前記照明光を反射する反射体と、
前記反射体によって反射された前記照明光を受光する受光手段と、
を備え、前記受光手段によって受光された前記照明光の情報に基づき、前記光源と前記反射体との間に配設される透光性シート体を検出することを特徴とする透光性シート体検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、
テレセントリック光学系を備え、前記反射体によって反射された前記照明光は、前記テレセントリック光学系を介して前記受光手段に導かれることを特徴とする透光性シート体検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の装置において、
前記受光手段は、前記照明光の 2 次元分布情報を得る 2 次元エリアセンサであることを特徴とする透光性シート体検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 記載の装置において、
前記受光手段は、前記透光性シート体の長さ方向に対し所定間隔離間して複数配設されることを特徴とする透光性シート体検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 または 2 記載の装置において、
前記透光性シート体は、可視光によって感光する感光材料からなり、前記照明光は、波長が 8 5 0 n m 以上であることを特徴とする透光性シート体検出装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透過率の高い透光性シート体の有無やエッジ部等を高精度に検出することのできる透光性シート体検出装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ガラス等の透光性基板中における微細な欠陥を検出する装置として、図 1 に示すように構成したものがある（特開 2 0 0 0 - 9 7 8 6 7 号参照）。この装置は、光源 2 から出力された照明光 4 をテレセントリック光学系を構成する集光レンズ 6 およびアパーチャ部材 8 を介して CCD カメラ 1 0 に導くように構成されている。光源 2 と集光レンズ 6 との間に欠陥を有する透光性基板 1 2 が配置されると、照明光 4 が欠陥によって散乱され透過光量に変化する。そして、透光性基板 1 2 を透過した照明光 4 は、テレセントリック光学系を介して CCD カメラに導かれ、コントラストの高い欠陥の画像が得られる。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、この従来技術では、透光性基板 1 2 に形成された欠陥を効果的に検出することは可能であるが、欠陥以外の部分、例えば、透光性基板 1 2 のエッジ部分 1 4 や、透光性基板 1 2 そのものの有無を高精度に検出することは困難である。

【 0 0 0 4 】

すなわち、透光性基板 1 2 の透過率が大きい場合には、画像の陰影の差が極めて小さく、例えば、検出中において透光性基板 1 2 が振動したり、透光性基板 1 2 の透過率にばらつきがあると、検出精度が著しく低下するという不具合が生じてしまう。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記の不具合を解消するためになされたものであって、透光性シート体の有無やエッジ部分を安定して高精度に検出することのできる透光性シート体検出装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するために、本発明は、照明光を出力する光源と、
前記照明光を反射する反射体と、
前記反射体によって反射された前記照明光を受光する受光手段と、
を備え、前記受光手段によって受光された前記照明光の情報に基づき、前記光源と前記反射体との間に配設される透光性シート体を検出することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

この場合、照明光は、透光性シート体を2回透過して受光手段に導かれるため、透過率の大きな透光性シート体であっても、照明光が大きく減光されて受光手段に導かれる。これにより、透光性シート体の有無やエッジ部を高精度に検出することができる。

【 0 0 0 8 】

なお、受光手段の前段に配置される光学系をテレセントリック光学系とすることにより、エッジ部を強調した状態で検出することができる。また、透光性シート体の位置ずれ等の影響を受けることがなく、エッジ部の位置を高精度に検出することができる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

図2は、本実施形態の透光性シート体検出装置20の基本構成を示す。透光性シート体検出装置20は、照明光Lを出力する光源ユニット22と、光ファイバ24を介して光源ユニット22に接続される光学ユニット26と、照明光Lを反射する反射体28と、反射体28によって反射された照明光LをCCD素子29（受光手段）で受光し、照明光Lに係る情報を得るCCDカメラ30とから基本的に構成される。なお、検出対象である透光性シート体32は、反射体28と光学ユニット26との間に配設される。

【 0 0 1 0 】

光源ユニット22は、光源34と、光源34から出力された照明光Lを光ファ

イバ 2 4 の一端部に集光する集光レンズ 3 6 とを備える。

【 0 0 1 1 】

光学ユニット 2 6 は、光ファイバ 2 4 の他端部から出力された照明光 L を反射するハーフミラー 3 8 と、ハーフミラー 3 8 によって反射された照明光 L を集光し、平行光束として反射体 2 8 に導く集光レンズ 4 0 と、集光レンズ 4 0 の像側焦点位置に配置されるアパーチャ部材 4 2 とを備える。この場合、光学ユニット 2 6 は、テレセントリック光学系を構成する。

【 0 0 1 2 】

本実施形態の透光性シート体検出装置 2 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次に、その作用効果について説明する。

【 0 0 1 3 】

光源ユニット 2 2 の光源 3 4 から出力された照明光 L は、集光レンズ 3 6 によって集光された後、光ファイバ 2 4 を介して光学ユニット 2 6 に導かれる。次いで、照明光 L は、ハーフミラー 3 8 によって反射され、集光レンズ 4 0 により平行光束とされた後、透光性シート体 3 2 に導かれる。透光性シート体 3 2 に導かれた照明光 L は、透光性シート体 3 2 を透過し、反射体 2 8 によって反射された後、再び透光性シート体 3 2 を透過して光学ユニット 2 6 に再入射する。光学ユニット 2 6 に再入射した照明光 L は、ハーフミラー 3 8 およびアパーチャ部材 4 2 を介して CCD カメラ 3 0 の CCD 素子 2 9 に入射し、その受光光量が電気信号として検出される。

【 0 0 1 4 】

ここで、透光性シート体 3 2 を介して得られた照明光 L は、透光性シート体 3 2 を 2 回透過しているため、大きく減光されて CCD 素子 2 9 に導かれる。例えば、透光性シート体 3 2 の表面反射の影響等を見做すものとする、照明光 L は、透光性シート体 3 2 の透過率の 2 乗の割合で減光され CCD 素子 2 9 に導かれる。一方、透光性シート体 3 2 を介することなく直接反射体 2 8 に導かれた照明光 L は、減光されることなく CCD 素子 2 9 に導かれる。従って、CCD 素子 2 9 の受光光量から透光性シート体 3 2 の有無を高精度に検出することができる。

【 0 0 1 5 】

図 3 は、透過率が 7 0 % である 1 枚の透光性シート体 3 2 に対して照明光 L を入射角 θ で入射させた場合の透過光量の割合 (%) と、透過率が 7 0 % である 2 枚の透光性シート体 3 2 に対して照明光 L を入射角 θ で入射させた場合の透過光量の割合 (%) とを比較して表したものである。この場合、透光性シート体 3 2 を 1 回だけ透過させて照明光 4 を得る従来装置 (図 1 参照) に比較して、透光性シート体 3 2 を 2 回透過させて照明光 L を得る本実施形態の透光性シート体検出装置 2 0 の方が大きな減光効果が得られる。従って、透光性シート体 3 2 の有無を効果的に検出できることは明らかである。

【 0 0 1 6 】

また、本実施形態の透光性シート体検出装置 2 0 では、テレセントリック光学系を採用しているため、表 1 に示すように、透光性シート体 3 2 の有無によって照明光 L の光量に大きな差が生じる。すなわち、表 1 は、光量の最大値に対して CCD カメラ 3 0 が出力する信号を 2 5 5、光量の最小値 (照明光 L が全くないとした場合) に対して CCD カメラ 3 0 が出力する信号を 0 とし、透光性シート体 3 2 を透過した照明光 L を直接 CCD カメラ 3 0 で受光して得られた結果 (一般光学系 + 透過照明) と、透光性シート体 3 2 を透過した照明光 L をテレセントリック光学系を介して CCD カメラ 3 0 で受光して得られた結果 (テレセントリック光学系 + 透過照明、図 1 参照) と、透光性シート体 3 2 を介して反射体 2 8 により反射された照明光 L をテレセントリック光学系を介して CCD カメラ 3 0 で受光して得られた結果 (テレセントリック光学系 + 同軸落射照明、本実施形態) とを比較したものである。

【 0 0 1 7 】

この場合、一般光学系 + 透過照明では、透光性シート体 3 2 が有るときと無いときとの信号の差 (濃淡値差) が 2 5 であるのに対して、テレセントリック光学系 + 透過照明では、信号の差が 4 2 となっており、テレセントリック光学系による画像の明瞭化の効果が現れている。そして、テレセントリック光学系 + 同軸落射照明とした本実施形態においては、同軸落射照明による大きな減光作用により、信号の差が 1. 1 5 と飛躍的に増大していることが了解される。このことから、

テレセントリック光学系+同軸落射照明の構成を採用することにより、透過率の大きい透光性シート体 3 2 であっても、その有無を確実に検出可能であることが理解できる。

【 0 0 1 8 】

【表 1】

表1

光学条件	透光性 シート体有	透光性 シート体無	濃淡値差
一般光学系+透過照明	125	150	25
テレセントリック光学系+透過照明	114	156	42
テレセントリック光学系+同軸落射照明	95	210	115

【 0 0 1 9 】

さらに、本実施形態の透光性シート体検出装置 2 0 では、透光性シート体 3 2 の有無だけでなく、透光性シート体 3 2 のエッジ部 4 4 を高精度に検出することができる。図 4 は、透光性シート体 3 2 が図 2 の位置にあるときに、CCD 素子 2 9 によって得られた 2 次元画像を模式的に示したものである。画像 4 6 は、透光性シート体 3 2 を 2 回透過した照明光 L によって形成されたものを表し、画像 4 8 は、透光性シート体 3 2 を介することなく反射体 2 8 によって反射された照明光 L によって形成されたものを表す。そして、画像 4 9 は、透光性シート体 3 2 のエッジ部 4 4 によって形成されたものを表す。

【 0 0 2 0 】

エッジ部 4 4 では、照明光 L が屈折および散乱されるため、より大きな減光効果が得られる。しかも、光学ユニット 2 6 は、テレセントリック光学系を構成しており、CCD 素子 2 9 に導入される照明光 L は、主光線のみに限られている。従って、エッジ部 4 4 に対応する画像 4 9 は、画像 4 6 よりも一層減光されるため、エッジ部 4 4 を高精度に検出することができる。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、他の実施形態の透光性シート体検出装置 5 0 の構成を示す。なお、図

2 に示す透光性シート体検出装置 2 0 と同一の構成要素には、同一の参照符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 2 2 】

透光性シート体検出装置 5 0 は、照明光 L を出力する光源ユニット 2 2 と、光ファイバ 5 2 a および 5 2 b を介して光源ユニット 2 2 から導入される照明光 L を反射体 2 8 に導く光学ユニット 5 4 a および 5 4 b と、反射体 2 8 によって反射された照明光 L を光学ユニット 5 4 a および 5 4 b を介して受光することにより画像を撮像する CCD カメラ 5 6 a および 5 6 b と、CCD カメラ 5 6 a および 5 6 b によって撮像された画像の処理を行う画像処理装置 5 8 と、画像処理装置 5 8 によって処理された画像を表示するモニタ 6 0 とを備える。

【 0 0 2 3 】

このように構成される透光性シート体検出装置 5 0 は、反射体 2 8 と光学ユニット 5 4 a および 5 4 b との間に配設され、矢印方向に搬送される透光性シート体 3 2 の長さを高精度に測定することができる。

【 0 0 2 4 】

すなわち、CCD カメラ 5 6 a および 5 6 b は、透光性シート体 3 2 の一端部のエッジ部 4 4 および他端部のエッジ部 6 2 の画像を撮像し、画像処理装置 5 8 に供給する。画像処理装置 5 8 は、各 CCD カメラ 5 6 a および 5 6 b によって撮像された画像をモニタ 6 0 に表示するとともに、各画像からエッジ部 4 4 および 6 2 の位置を算出し、それから透光性シート体 3 2 の長さを求める。その求め方につき、図 6 および図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 2 5 】

先ず、透光性シート体 3 2 が所定の測長範囲に搬入され、測長トリガ信号が発生されると（ステップ S 1）、画像処理装置 5 8 は、エッジ部 4 4 および 6 2 の検出作業を開始する（ステップ S 2）。すなわち、画像処理装置 5 8 は、CCD カメラ 5 6 a および 5 6 b によって取り込んだ各画像を透光性シート体 3 2 の搬送方向に対してスキャンし、画像の濃淡が所定量変化する部分をエッジ部 4 4 および 6 2 として検出する。

【 0 0 2 6 】

次に、エッジ部 4 4 および 6 2 の座標値を算出する（ステップ S 3）。この座標値は、例えば、CCDカメラ 5 6 a および 5 6 b の上流側端部の座標値を 0 と設定しておき、そこからエッジ部 4 4 および 6 2 が検出された画素までの座標値を W 1 および W 2 として求める。

【 0 0 2 7 】

前記のようにして求めたエッジ部 4 4 および 6 2 の座標値 W 1、W 2 を用いて透光性シート体 3 2 の長さ X を演算する（ステップ S 4）。この場合、CCDカメラ 5 6 a および 5 6 b によって撮像される画像範囲の間隔を X 0 とし、各画像の下流側端部の座標値を W 0 とすると、透光性シート体 3 2 の長さ X は、

$$X = W 0 - W 1 + W 2 + X 0$$

として求めることができる。なお、W 0、W 1、W 2、X 0 の各値が画素数換算値である場合には、各画素の大きさを X に乗算することで、長さを求めることができる。

【 0 0 2 8 】

透光性シート体 3 2 の長さ X を求めた後、この長さ X の良否の判定を行い（ステップ S 5）、処理を終了する。

【 0 0 2 9 】

なお、光学ユニット 5 4 a および 5 4 b は、物体側にテレセントリックであるテレセントリック光学系を構成しているため、透光性シート体 3 2 の位置が光軸方向に変動しても、その変動の影響を受けることなく、エッジ部 4 4 の位置を高精度に検出することができる。従って、透光性シート体 3 2 の長さ X も高精度に検出されることになる。

【 0 0 3 0 】

図 8 は、図 5 に示す透光性シート体検出装置 5 0 が適用されるフィルム製造システム 7 0 の構成を示す。

【 0 0 3 1 】

フィルム製造システム 7 0 では、フィルム供給装置 7 4 から供給されるロール状に巻回された感光材料であるロールフィルム 7 2 を、フィルム切断部 7 6 において所定長毎に切断してフィルム F を形成する。切断されたフィルム F は、フィ

フィルム搬送ライン 7 8 によって搬送された後、上部搬送ライン 8 0 a および下部搬送ライン 8 0 b に分別され、各冊製造装置 8 2 a および 8 2 b に供給される。

【 0 0 3 2 】

冊製造装置 8 2 a および 8 2 b では、保護カバー供給装置 8 4 から保護カバー搬送機構 8 6 を介して供給された保護カバー 8 8 に対して、フィルム F が積層され冊が製造される。製造された冊は、冊反転装置 9 0 に供給されて上下が反転された後、包装体製造装置 9 2 において、遮光袋 9 4 に収納され包装体 9 6 が製造される。包装体 9 6 は、次いで、包装体積み込み装置 9 8 において積層され、出荷される。

【 0 0 3 3 】

以上のように構成されるフィルム製造システム 7 0 において、透光性シート体検出装置 5 0 は、フィルム搬送ライン 7 8 に配置される。この場合、フィルム搬送ライン 7 8 は、反射体 2 8 として機能する。また、光源ユニット 2 2 から出力される照明光 L は、フィルム F が可視光によって感光する感光材料であるために、波長が 8 5 0 n m 以上のものが選択されている。

【 0 0 3 4 】

そこで、フィルム搬送ライン 7 8 に供給されたフィルム F は、透光性シート体検出装置 5 0 によって長さが求められ、例えば、その長さが不適切な場合には、不良品として排出する処理を行うことができる。また、求めた長さに基づき、フィルム F を所定の上部搬送ライン 8 0 a または下部搬送ライン 8 0 b に選別して供給する処理を行うこともできる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、透光性シート体の有無を高精度に検出することができる。また、透光性シート体のエッジ部の位置を高精度に検出することができる。さらに、透光性シート体の両端部のエッジ部の位置を検出することにより、透光性シート体の長さを高精度に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来技術に係る透光性基板の欠陥検出装置の構成図である。

【図 2】

実施形態に係る透光性シート体検出装置の構成図である。

【図 3】

透光性シート体に対する照明光の入射角と透過光量との関係説明図である。

【図 4】

実施形態に係る透光性シート体検出装置により検出された透光性シート体の画像の説明図である。

【図 5】

他の実施形態に係る透光性シート体検出装置の構成図である。

【図 6】

他の実施形態に係る透光性シート体検出装置により透光性シート体の長さを求める場合の説明図である。

【図 7】

他の実施形態に係る透光性シート体検出装置による透光性シート体の長さ演算のフローチャートである。

【図 8】

他の実施形態に係る透光性シート体検出装置が適用されるフィルム製造システムの構成図である。

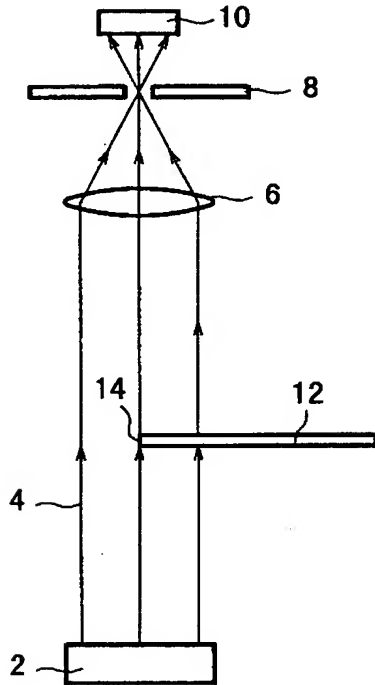
【符号の説明】

2 0、5 0…透光性シート体検出装置	2 2…光源ユニット
2 4、5 2 a、5 2 b…光ファイバ	2 6、5 4 a、5 4 b…光学ユニット
2 8…反射体	2 9…CCD素子
3 0、5 6 a、5 6 b…CCDカメラ	3 2…透光性シート体
3 4…光源	3 6、4 0…集光レンズ
3 8…ハーフミラー	4 2…アパーチャ部材
5 8…画像処理装置	6 0…モニタ
7 0…フィルム製造システム	F…フィルム
L…照明光	

【書類名】 図面

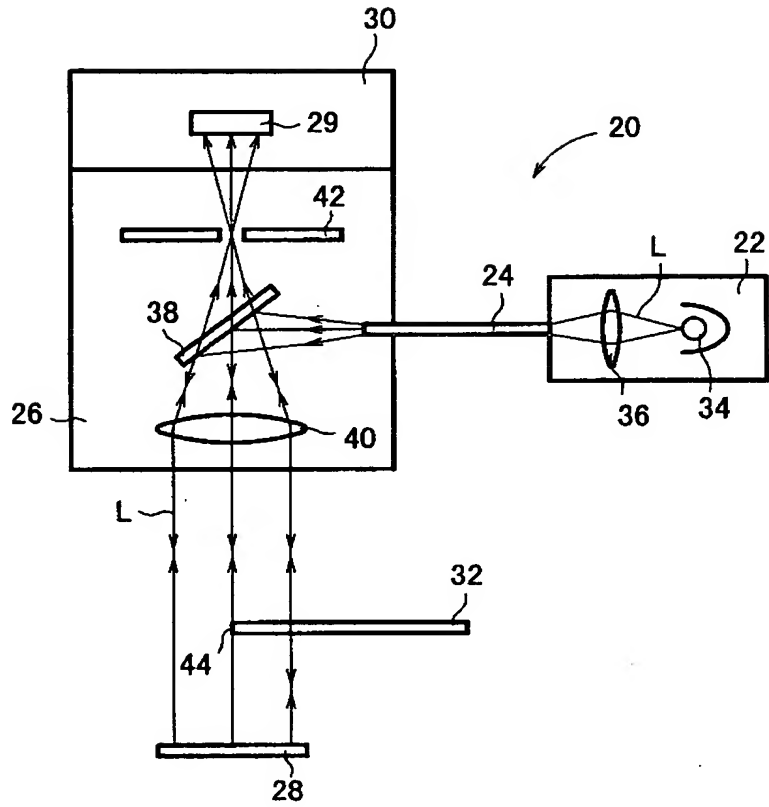
【図 1】

FIG. 1



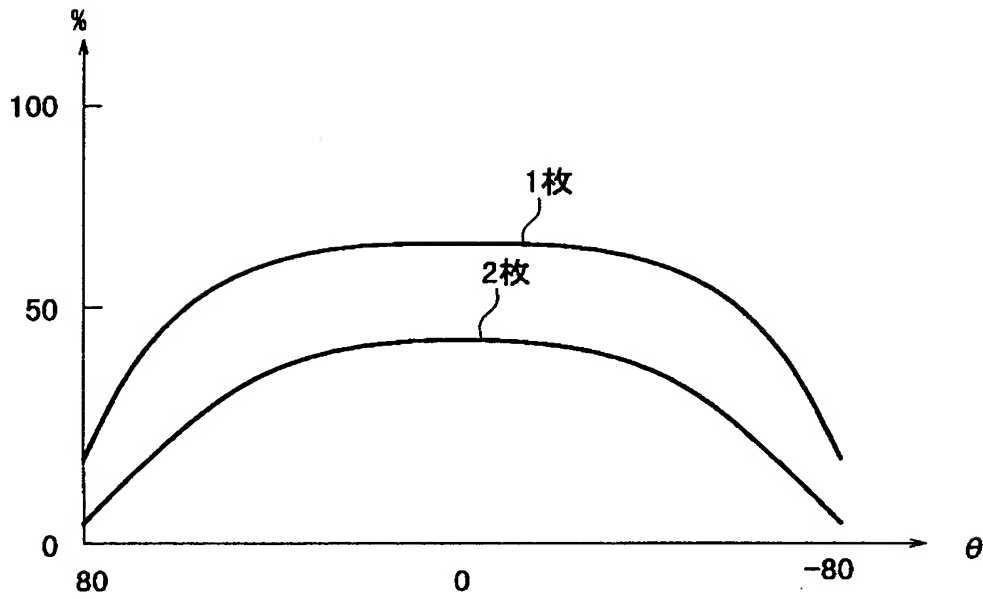
【図 2】

FIG. 2



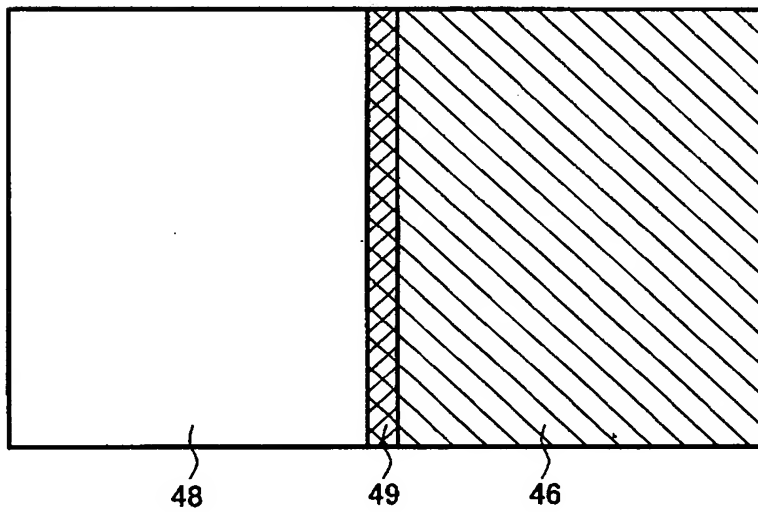
【図 3】

FIG. 3

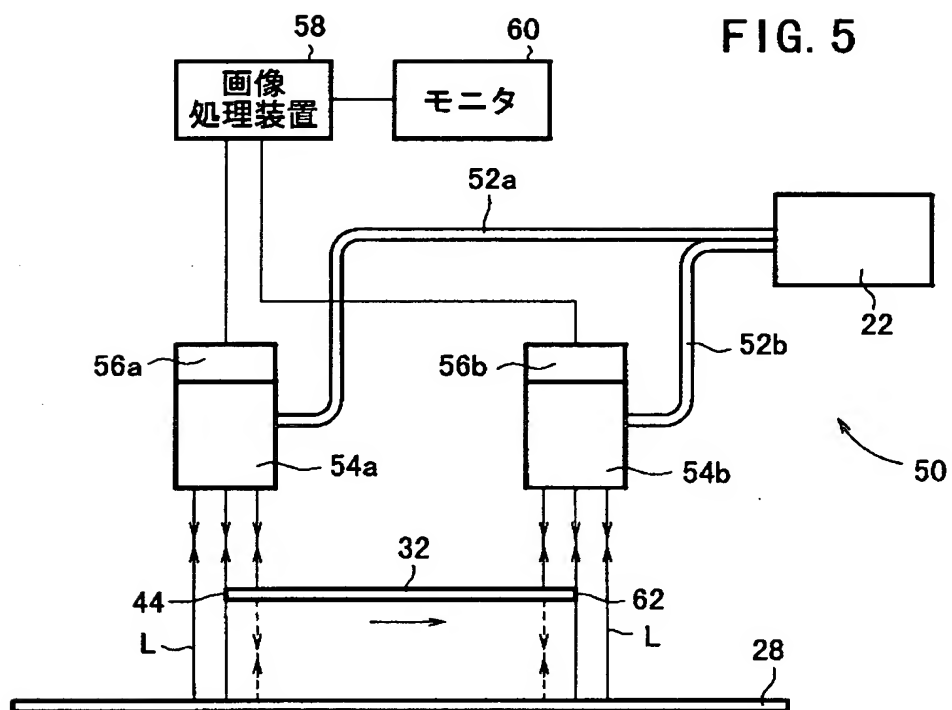


【図 4】

FIG. 4

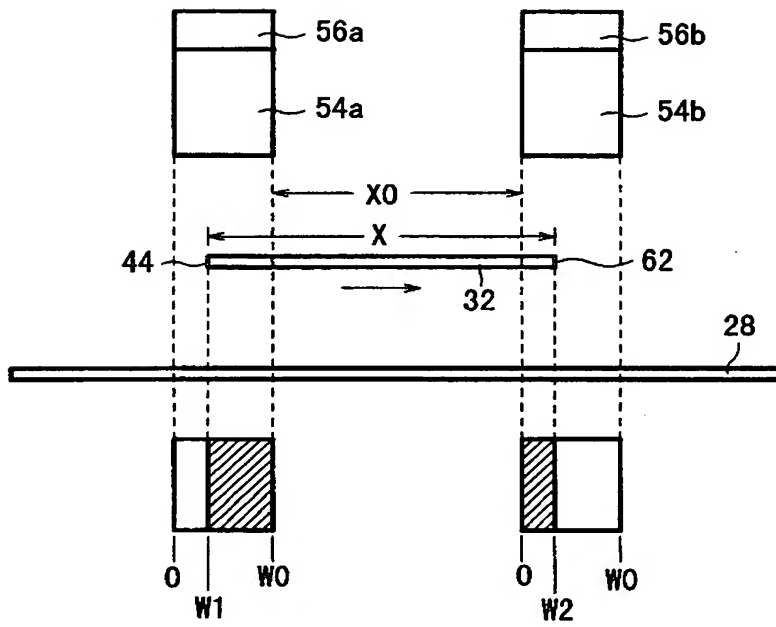


【図 5】



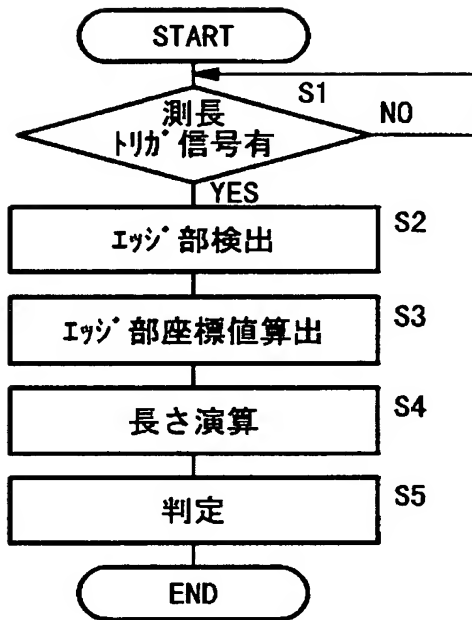
【図 6】

FIG. 6



【図 7】

FIG. 7



【图 8】

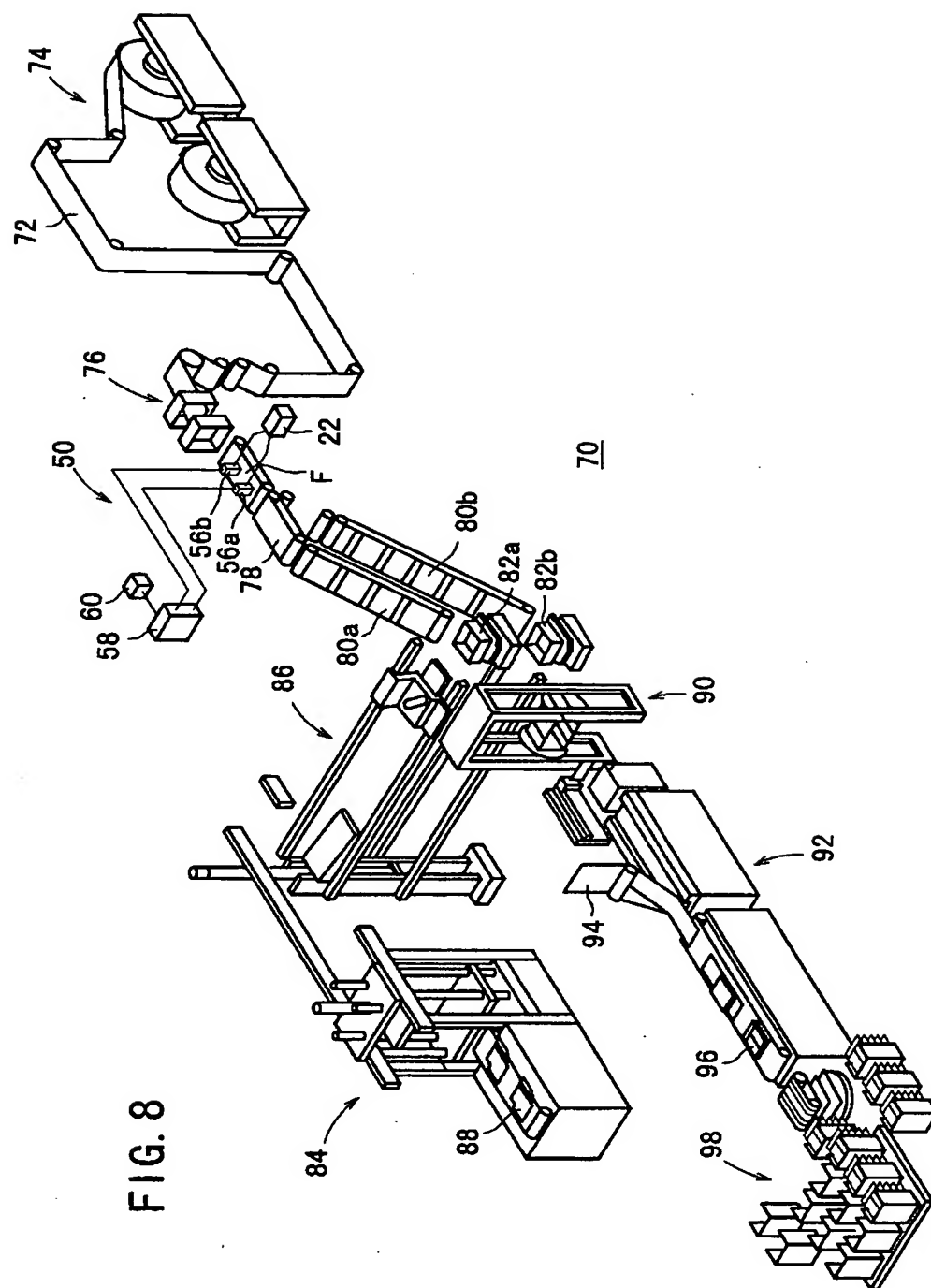


FIG. 8

【書類名】要約書

【要約】

【課題】透光性シート体の有無やエッジ部分を安定して高精度に検出することのできる透光性シート体検出装置を提供する。

【解決手段】光源 3 4 から出力された照明光 L は、集光レンズ 3 6、光ファイバ 2 4、ハーフミラー 3 8 および集光レンズ 4 0 を介して反射体 2 8 に導かれた後、反射され、テレセントリック光学系を構成する集光レンズ 4 0、ハーフミラー 3 8 およびアパーチャ部材 4 2 を介して CCD 素子 2 9 に導かれる。この場合、照明光 L は、透光性シート体 3 2 を 2 回透過することにより大きく減光される。従って、透過率の高い透光性シート体 3 2 であっても、その有無やエッジ部を高精度に検出することができる。

【選択図】図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社